

[View Images](#)

(21) Int. PCT/GB99/02401  
Application  
Number:

(22) Int. 23 July 1999  
Filing (23.07.1999)  
Date:

**(30) Priority Data**

9816698.6 31 July GB  
1998  
(31.07.1998)

**(71) Applicant:**

**BRITISH STEEL LIMITED**  
15 Marylebone Road,  
London NW1 5JD ; (GB).  
[GB/GB]. (*for all  
designated states except  
US*)

**(72) Inventors; and****(75) Inventors/Applicants:**

HORAN, Michael, John 11  
Fox Grove, Warsworth,  
Doncaster, South  
Yorkshire DN4 9PF ; (GB)  
[GB/GB]. ROWBOTTOM,  
David 257 Ashby Road,  
Scunthorpe, North  
Lincolnshire DN16 2AB ;  
(GB) [GB/GB].  
**DUDDING, James, Ronald**  
28 Westrum Lane, Brigg,  
North Lincolnshire DN20  
9EY ; (GB) [GB/GB].

**(74) Agent:**

**FRY, Alan, Valentine Fry**  
Heath & Spence, The Old  
College, 53 High Street,  
Horley, Surrey RH6 7BN ;  
(GB).

**(81) Designated States:**

AE, AL, AM, AT, AU, AZ,

(51) International  
Patent  
Classification<sup>7</sup>:  
E02D 5/08

A1

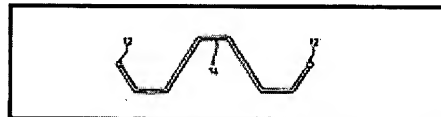
(11) Int.  
Publication **WO 00/08263**  
Number:

(43) Int. 17 February  
Publication 2000  
Date: (17.02.2000)

(54) Title: METAL SHEET PILING

**(57) Abstract**

A metal sheet pile comprises a cold formed wall section to the longitudinally extending side edges of which are secured hot formed clutch sections (12). The clutch sections (12) may be produced by hot rolling, extrusion or other hot forming process and are preferably welded to the side edges of the pan or web by, for example, laser, submerged arc or resistance welding. Cold forming of the wall section from steel plate may be effected in a press, or by passing steel plate between or around cold bending rolls.



BA, BB, BG, BR, BY, CA,  
CH, CN, CU, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KP,  
KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, NO, NZ, PL,  
PT, RO, RU, SD, SE, SG,  
SI, SK, SL, TJ, TM, TR,  
TT, UA, UG, US, UZ, VN,  
YU, ZA, ZW ; ARIPO  
patent ( GH, GM, KE, LS,  
MW, SD, SL, SZ, UG,  
ZW ); Eurasian patent  
( AM, AZ, BY, KG, KZ,  
MD, RU, TJ, TM );  
European patent ( AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES,  
FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE ); OAPI  
patent ( BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG )

**Published**

*With international search  
report.*



**Presentation:** ☐ Gazette ☐ **Image:** ☐ Small ☐

Français

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2002-522665  
(P2002-522665A)

(43) 公表日 平成14年7月23日 (2002.7.23)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
E 0 2 D 5/08 5/04		E 0 2 D 5/08 5/04	2 D 0 4 9

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 26 頁)

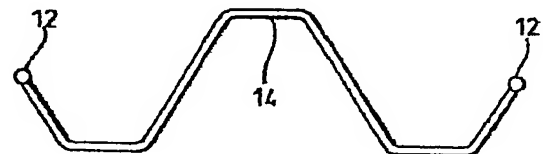
(21) 出願番号	特願2000-563879 (P2000-563879)	(71) 出願人	コラス、ユーケー、リミテッド イギリス国ロンドン、グレート、マールボ ロー、ストリート、15
(86) (22) 出願日	平成11年7月23日 (1999.7.23)	(72) 発明者	マイケル、ジョン、ホラン イギリス国サウス、ヨークシャー、ドンカ スター、ウォームズワース、フォックス、 グローブ、11
(85) 翻訳文提出日	平成13年1月31日 (2001.1.31)	(72) 発明者	デビッド、ローボトム イギリス国ノース、リンカーンシャー、ス カンソープ、アシュビー、ロード、257
(86) 国際出願番号	PCT/GB99/02401	(74) 代理人	弁理士 吉武 賢次 (外5名)
(87) 国際公開番号	WO00/08263		
(87) 国際公開日	平成12年2月17日 (2000.2.17)		
(31) 優先権主張番号	9816698.6		
(32) 優先日	平成10年7月31日 (1998.7.31)		
(33) 優先権主張国	イギリス (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メタルシートバイリング

(57) 【要約】

メタルシートパイルの冷間成形された壁セクションを有し、その長手方向に延びた側縁には熱間成形されたクラッチセクション (12) が固定されている。クラッチセクション (12) は、熱間圧延、熱間押出し成形、又は他の熱間成形プロセスで製造でき、たとえば、レーザー溶接、潜弧溶接又は抵抗溶接によって、パンまたはウェブの側縁に溶接されていると好ましい。スチールプレートからの壁セクションの冷間成形は、プレス又はスチールプレートを冷間曲げロールまわりやロール同士の間に通すことによって行われる。



**【特許請求の範囲】****【請求項1】**

シートメタルから成る冷間成形された壁セクションを備え、この壁セクションの長手方向に延びる側縁に、熱間成形されたクラッチセクションが固設されているメタルシートパイル。

**【請求項2】**

前記クラッチセクションが熱間圧延によって製造された、請求項1記載のシートパイル。

**【請求項3】**

前記クラッチセクションが押し出し成形された、請求項1記載のシートパイル。

**【請求項4】**

前記クラッチセクションが前記壁セクションの前記側縁に溶接されている、請求項1乃至3のいずれか一項に記載のシートパイル。

**【請求項5】**

前記クラッチセクションが、レーザー溶接、潜弧溶接、あるいは抵抗溶接によって溶接されている、請求項4記載のシートパイル。

**【請求項6】**

前記クラッチセクションが、前記壁セクションに、ボルト、リベット、接着剤あるいはプレストレス締付け具によって固定されている、請求項1乃至3のいずれか一項に記載のシートパイル。

**【請求項7】**

前記壁セクションがメタルプレートから製造され、冷間成形が、プレスで、あるいはメタルプレートを冷間曲げロール回りやロール同士の間を通すことによつて行われる、請求項1乃至6のいずれか一項に記載のシートパイル。

**【請求項8】**

前記壁セクションの厚さが前記クラッチセクションの厚さと異なる、請求項1乃至7のいずれか一項に記載のシートパイル。

**【請求項9】**

前記メタルがスチールである、請求項1乃至8のいずれか一項に記載のシート

パイル。

【請求項10】

前記壁セクションに用いられるスチールのグレートが、前記クラッチセクションに用いられるスチールのグレードと異なる、請求項9記載のシートパイル。

【請求項11】

メタルプレートで冷間成形して、そのプレートに、完成されたパイルの必要とされる壁プロファイルを生じ、メタルの分離した長さを熱間成形して、それらの長さに、必要とされるクラッチプロファイルを生じ、そして、冷間成形された壁セクションの一方またはそれぞれの長手方向の縁に、熱間成形されたクラッチセクションを固設することを含む、メタルシートパイルの製造方法。

【請求項12】

冷間成形されることになっているメタルプレートを、冷間成形の前に、長さと幅を切る、請求項11記載の方法。

【請求項13】

冷間成形が、プレスで、あるいはプレートを冷間曲げロール回りやロール同士の間を通すことによって行われる、請求項11または12に記載の方法。

【請求項14】

クラッチセクションの全体またはクラッチセクションのそれぞれの熱間成形が、熱間圧延または熱間押し出し成形によって行われる、請求項11乃至13のいずれか一項に記載の方法。

【請求項15】

実質的にこの明細書で述べられ、図面の図1から10を参照して述べられた、メタルシートパイル。

【請求項16】

実質的にこの明細書で述べられた、スチールシートパイルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明はメタルシートパイリングに関する。より特定的には、本発明はスチールシートパイリングに関する。ただし、これには限定されない。

## 【0002】

スチールシートパイルは、一般的なエンジニアリングや海洋エンジニアリングにおける永久構造物として、なかでも擁壁、地下室、地下駐車場、ポンプ場、橋台および海洋構造物に用いられるものである。ただしこのような構造物はこれらの例に限定されない。

## 【0003】

従来のシートパイルには、Larssen やLXシートパイルとして既知のものがある。これらは通常「U」字型で、壁セクションを含み、この壁セクションには中央フランジから成るパンが含まれており、この中央フランジは、外向きに傾いた側壁がその両側に配置され、さらにこれら側壁の自由縁に沿ってインターロックが一体的に形成されている。これらのインターロック（クラッチとしても既知）は普通、断面がおおむね三角形のロッキング止端を含み、この止端はパイルの各側縁に沿って延びるリップから膨らんでできており、さらにこのリップは接合するパイル面に対してほぼ法線状になっている。止端とリップとの間のスペースが、接合するパイルのロッキング止端を受ける凹部を成している。そしてこのリップが、凹部の底壁を成す。

## 【0004】

既知のシートパイルには他にも、Frodinghamパイルがあり、これはほぼ「Z」型のプロファイルで、壁セクションを含み、この壁セクションは傾いた中央ウェブを含み、このウェブは、外向きに延びたフランジがその両側に配置され、さらにこれらフランジの自由縁に沿ってインターロックが一体的に形成されている。

## 【0005】

上記のシートパイルやクラッチに関して、多くの変形や組み合わせが可能である。

## 【0006】

スチールシートパイルは従来より、熱間圧延によって製造されている。普通、再加熱された鋼スラブ、バーあるいはそれ以外の適当な部分を、順次圧延して、必要とされるプロファイルが製造される。クラッチは、熱間圧延の最中に一体的に形成される。

#### 【0007】

熱間圧延の欠点は、いかにロールを組み合わせても、製造できるシートパイルのサイズやプロファイルが限定されることである。

#### 【0008】

クラッチセクションの冷間成形が以前から提案されている。しかし、冷間成形で製造できるのは比較的単純な形状のクラッチのみである。このようなクラッチセクションの例がGB-A-1 343 203に出ている。この書類の開示によると、パイルは細長のウェブを有し、このウェブの長手方向の縁には、細長のフランジが固定されており、さらにこのフランジの長手方向の縁は、冷間圧延曲げによってウェブのおおよその平面に向かって後方に曲がっており、その結果フック形状のクラッチセクションを形成し、このクラッチセクションは隣接するパイルの同様のクラッチセクションとインターロックするようになっている。同様のシートパイルがUS-PS-2 093 208に開示されている。

#### 【0009】

必要とされる長さと幅を有するシートメタル材から、冷間スタンピングや冷間プレスによって加工された壁セクションを含むシートパイルが、EP-A-1 642 96に開示されている。接合しあうパイルのシート縁どうしは、ボルト、リベットあるいは溶接などを用いて、冷間スタンピングや積層成形によって製造された接統構成要素によって結合される。

#### 【0010】

冷間成形されたクラッチではしばしば、作動中接合しあうシートパイルどうしの間に必要とされるインターロックがなされていないことがある。

#### 【0011】

本発明の一つの目的は、現存のシートパイルに見られる欠点を克服、あるいは少なくとも欠点の多くを軽減する、メタルシートパイルを提供することである。

本発明のもう一つの目的は、このような改良されたメタルシートパイルの製造方法を提供することである。

#### 【0012】

本発明の一態様において提供されるシートパイルは、冷間成形されたシートメタルの壁セクションを含み、この壁セクションの長手方向に延びる側縁に、熱間成形されたクラッチセクションが固定されている。

#### 【0013】

ここで、「冷間成形された」という用語は、スチールあるいは他の金属材料に関して用いられているときは、この材料の熱間成形温度より低い温度で成形作業を受けたという意味であり、「熱間成形された」という用語は、材料が熱間成形温度と同じ温度もしくはそれより高い温度での成形作業を受けたときに適用するものである。熱間成形の場合は、変形プロセスは、回復プロセスの速度以下で進行するようになっており、さらに、この回復プロセス自体は温度依存性を有して高温になるほど速くなり、また冷間での作業すなわち冷間成形の場合は以上と逆になり、つまり回復プロセスが変形プロセスのペースを維持できなくなっている。

#### 【0014】

上記したように、熱間成形されたメタルクラッチセクションは、スチールシートと別に成形されており一体的に成形されるものではない。熱間成形クラッチセクションは、たとえば、熱間圧延や熱間押し出し成形によって製造されることが可能で、そして好ましくは、たとえばレーザー溶接、潜弧溶接、あるいは抵抗溶接などによって、パンやウェブの側縁に溶接される。他の溶接技術でも良い。あるいはまた、クラッチセクションが、たとえば、ボルト、リベット、接着剤あるいはプレストレス締付け具などによって、壁セクションに固定されてもよい。クラッチセクションがスチールから製造されていると好ましい。あるいはまた、クラッチセクションが必要とされる物性を有する非鉄金属から製造されていてもよい。

#### 【0015】

メタルプレートから冷間成形して壁セクションを作るには、プレス、あるいは



冷間曲げロールの回りあるいはロールどうしの間にプレートを通すことによってできる。他の冷間成形プロセスを用いてもよい。

#### 【0016】

パンプロファイルやウェブプロファイルの厚さは壁セクションのものとクラッチセクションのものとで相互に異なる。スチールパイルでは、壁セクションに用いられるスチールのグレードは、片方もしくは両方のクラッチセクションに用いられるスチールのグレードと同等でも異なってもよい。さらに、それぞれのクラッチセクションの長さは、クラッチセクションが固定される壁セクションの側縁と同じ、もしくはそれより短くてよい。クラッチセクションの長さが接合する壁セクションの側縁より短くなっているときは、2個以上のクラッチセクションを設けることができ、これらのクラッチセクションの全長は、それぞれの壁セクションの側縁の長さと同じか、もしくは短くなっている。壁セクションの一方の側縁に沿って位置づけられたクラッチセクションのプロファイルは、壁セクションの他方の側縁に沿って位置づけられたクラッチセクションのプロファイルとは異なってもよい。このようなパイルは、たとえばトランジションパイルとして機能する。

#### 【0017】

別の態様においては、メタルプレートを冷間成形させてそのメタルプレートに、完成されたシートパイルの必要とされる壁プロファイルを作り、メタルの分離した長さに熱間成形作業を施してそこに必要とされるクラッチプロファイルを製造し、そして冷間成形されたメタル壁セクションの長手方向の一方またはそれぞれに、熱間成形されたクラッチを固定することを含む、メタルシートパイルの製造方法が提供される。

#### 【0018】

冷間成形されることになっているメタルプレートを、冷間成形の前に、長さや幅を切っておいてもよい。圧延によってその幅にできる。あるいは、必要とされる幅と長さを有するプレートを、それより大きなプレートから細長く切り取り又は切断してもよい。冷間成形は、たとえば、プレスすることでもできるし、あるいはプレートを1個または複数個の冷間曲げロール回りに通したり、ロールどう

しの間を通したりしてもできる。他の冷間成形技術でも良い。

#### 【0019】

クラッチセクション用のスチールは、スラブ、ロッドまたは同様の形態になっているものでもよいし、あるいはそれより大きいプレートのシートから細長く切り取り又は切断してもよい。クラッチセクションの熱間成形は、たとえば、熱間圧延や熱間押し出し成形によって成される。

#### 【0020】

合金または非合金グレードの従来からの構造用鋼を、冷間成形される壁セクションに使ってもよい。このような構造用鋼はまた、クラッチセクションに使うことも可能である。

#### 【0021】

本発明の一つの利点は、各セクションの厚さおよび/または配置構成をいくらでも変えられるということである。そしてセクションの全体深さ、フランジの幅、そして曲げ角度を変えて、特定の配置構成を有し、慣性、断面係数、断面積、あるいは基本幅 (unit width) を含めた任意の工学的性質を有した製品を提供することもできる。本発明によるシートパイルは、重量比に対する強度が、製品の1平方メートルあたりの重量に対する1メートル幅あたりの断面係数で測定したとき、同等の強度を有する従来からの熱間成形されたシートパイルと比べて、向上するはずであるということが確信されている。

#### 【0022】

本発明によるシートパイルを用いたとき、このようなパイルから成る組立品のうちのいくつかのパイルについて、シートパイルの長さや高さが削減でき、長いほうのシートパイルが1次パイリングとして機能し、長さや高さの削減されたパイルは2次パイリングとして機能するようになる。削減された2次パイルは、1次パイルの長さの40%以上でよい。

#### 【0023】

以下、本発明を実施の形態を用いて、添付図式的図面を参照しながら説明する。ただし、これら実施の形態に限定されない。

#### 【0024】

ここで適切に、図面で示された同一や同様のものに対して同じ参照符号を使っている。

#### 【0025】

図1aから1gに示されたクラッチセクションは、従来では、熱間成形によって、パイル壁セクションと一体的に成形されており、このような各クラッチセクションは壁セクションの各側縁に沿って設けられていた。また従来では、壁セクションは中央フランジから成るパンを含み、この中央フランジは、外向きに傾いた側壁がその両側に配置されていた。一方、本発明では、図1aから1gに示されたクラッチセクションは、熱間成形作業によって、別に成形される。

#### 【0026】

図1aに示されたクラッチセクションは熱間成形された、Larssenタイプのものである。各セクションは、おおよそ三角形の断面を有するロックング止端1a、側方に延びるリップ2aおよび、シートパイルの壁セクションと後ろ側で接続するフランジ3aとを含む。それぞれのクラッチセクションの止端1a、リップ2aおよびフランジ3aとの間に成されるスペースによって、隣接するシートパイルのクラッチセクションの止端を受け入れることができるようになっている。したがって使用に際して、クラッチセクションが隣接しあうシートパイルどうしの間のリンクを成すのである。

#### 【0027】

図1bに示された熱間成形されたクラッチセクションは、Frodinghamタイプのもので、雌型と雄型のクラッチセクションを構成している。雄型クラッチセクションは、ロックング止端1b、リップ2bおよびフランジ3bを含む。雌型クラッチセクションの形状は、雄型クラッチセクションの形状と補足しあうものとなっている。雌型クラッチセクションもフランジ3bを有する。冷間成形された壁セクションがフランジ3bに連続的に固定されている。

#### 【0028】

図1cに示された熱間成形されたクラッチセクションは、Frodinghamフラットウェーブタイプのもので、相互係合するロックング止端1cおよびフランジ3cを含む。前記で述べたクラッチセクションと同様に、冷間成形された壁セクションが

フランジ3cに連続的に固定されている。

【0029】

図1dは、別のLarssenタイプの熱間成形されたクラッチセクションを示しており、このクラッチセクションのフランジ3dは90°曲がって、より確実なインターロックを提供している。図1aから1cのクラッチセクションと同様に、冷間成形された壁セクションの側縁に連続的に固定されている。

【0030】

図1eはさらなる熱間成形されたクラッチセクションのプロファイルを示しており、フラットウェブパイル用の3点接触タイプのものであり、ロッキング止端1eと、本発明によるシートパイルの冷間成形された壁セクションの一方の側に取付けるためのフランジ3eとを含んでいる。

【0031】

図1fは、別の雄型/雌型の熱間成形されたクラッチセクションを示し、ここではロッキング止端1fはボール型で雌型ソケットと係合している。雄型セクションは、リップ2fおよびフランジ3fを有する。雌型セクションは、フランジ3fも含んでいる。

【0032】

図1gが示すのは、図1dに示されたものと同様の、熱間成形されたクラッチセクションのプロファイルである。ただし、図1gのセクションでは、プレートセクションへ取付けしやすくする、スタブ4gが追加されている。図1fおよび1gのクラッチセクションのフランジやスタブは、別に冷間成形された壁セクションの側縁に連続的に固定されている。

【0033】

他の熱間成形されたクラッチセクションプロファイルを提供することも可能である。

【0034】

前記したように、必要とされるクラッチセクションプロファイルを製造するために、スチールスラブ、バーあるいは他の適切なセクションの長さ分を、熱間成形させる。あるいは、これらの長さ分を、これらのセクションより大きなシート

から切り取ることもできる。スチール構成物は、合金および非合金グレードの両方の構造物への適用に用いられるものが普通である。実用に際しては、使用されるスチールの特定のグレードは、製造されることになっている1個もしくは複数個のシートパイルに要求される事項に適合するように選択される。

#### 【0035】

熱間成形でクラッチ配置構成を成すと、接合する隣接しあうシートパイル同士の間、設置中や使用中にかかる負荷に対して、特に、隣接しあうシートパイル同士の間の接合を開こうとする方向にかかる負荷に対して抵抗可能な、インターロッキング接続を維持するのに必要とされる相互作用が確実に得られる。このインターロッキング接続はまた、物理的な相互作用すなわち摩擦を介して接合部で応力を移動させるにも、さらに使用中の水流を限定する複合経路を提供するのにも、必要とされるものである。この相互作用は、冷間成形によって作られたクラッチセクションの配置構成では、十分に達成できないことが判明した。

#### 【0036】

従来の冷間成形されたパイリング（トレンチシートや同様のもの）の側縁に沿って一体的に成形された、インターロックやクラッチセクションは一般的に、単純なフックの形をしており、隣接する構成要素が相互に並ぶことはできても、使用中にフックが開かれたり抜がったりしやすく、それによって接続も切れてしまう。つまり単純なフック配列では、隣接しあうパイル同士の相互作用が限定され、隣接しあうシートパイル同士の間の水流に対する抵抗も、さらにその接続部分での応力移動という構造上の利点も限定されることになる。

#### 【0037】

したがって、冷間成形されたクラッチセクションの使用により、実質的な欠点が生じることになる。一方これとは逆に、熱間成形されたクラッチセクションの使用により、実質的な利点を達成できる。

#### 【0038】

図2に示された冷間成形されたシートパイルの壁セクションは、典型的な「U」字型LarssenおよびIXパイルで、フランジ5から成るパンと外向きに傾いたウェブ6を含む。

## 【0039】

典型的な「Z」字型の冷間成形された壁セクションが図3に示されており、このセクションは、外向きに傾いたフランジ8に区切られた中央ウェブ7を含む。他の冷間成形された壁セクションのプロファイルを用いてもよい。その例を以下に述べる。

## 【0040】

本発明による壁セクションは、必要とされる組成、幅、長さおよび厚さを有するメタルプレート（好ましくはスチールプレート）に、冷間成形作業を施して製造される。スチール組成物は普通、合金および非合金グレードの両方の構造物への適用に用いられるものが普通である。ただし、他の多少変性したスチールグレードのものも使用できる。そしてこれらの寸法や組成は、製造されることになっているシートパイルの特定使用要求事項に合致するように選択できる。

## 【0041】

プレートは普通、冷間成形を行う前にあるいはその後に、長さと幅を切っておく。プレートの必要な寸法は、圧延によって達成できる。あるいはまた、必要な長さのプレートをそれより大きなプレートから細長く切り取り又は切除してもよい。

## 【0042】

冷間成形は既知のどのような技術で行っても良い。一つの実施態様では、プレートプロファイルはプレスで作られる。あるいはまたさらに、プレートを1個もしくはそれより多くの冷間曲げロールの回りに、あるいはロール同士の間に通してもよい。

## 【0043】

プレスおよび/または曲げによって壁セクションを成形することによって、完成されたプロファイルの特性を、シートパイルのエンドユーザーが要求する特定事項に適合させることができる。

## 【0044】

また冷間成形によって、厚さ、幅および/または長さにある範囲をもたせて、同一のプロファイルを製造できる。これによって、完成されたシートパイルの外

親を変化させる必要もなく、困難な運転条件や腐食に対する要求事項のような特定状況を扱うときの利用材料を最適化できるようになる。

#### 【0045】

スチールで、プロファイルは同じだが、厚さやグレードが異なるようなセクションが製造可能であるということで、多くの壁セクションの端同士を結合して合わせていくことによって、パイルの加工ができる。個々の壁セクションは、たとえば抵抗溶接、潜弧溶接あるいはレーザー溶接によって、固定させて合わせていくことができる。他の溶接技術でも良い。あるいはまた、冷間成形された壁セクションを、たとえば、ボルト、リベット、接着剤そしてプレストレス締付け具によって、結合させてもよい。この利点は、完成されたセクションの強度プロファイルが、より厚いセクションや強度特性が高められたセクションの導入によって、長さ沿いに変化するということである。同様に、より厚いセクションや耐腐食性を有するスチールグレードから作られたセクションの導入によって、パイルの特定の場所に、高められた耐腐食性をもたらすことも可能となる。

#### 【0046】

従来の熱間圧延によって製造されるシートパイルの配置構成は、ローリングミルの性能や、利用可能な原料サイズに制約があった。これとは逆に、冷間成形によって、プロファイルの配置構成に制約がもたらされることはない。

#### 【0047】

したがって、冷間成形された壁セクションの使用を介して、実質的な利点が達成されたのである。

#### 【0048】

成形後、クラッチセクションは、それらのフランジやスタブ3を介して、壁セクションの長手方向に延びる側縁に固定される。クラッチと壁セクションとの間の接続は、壁セクションを必要とされるプロファイルに冷間成形する前にあるいはその後に行われる。壁セクションを、溶接によって、そうでなければ個々の壁セクションを端同士で固定してつないで加工する場合、クラッチセクションが加工されたシートパイルの高さ全部に延びていると好ましい。あるいはまた、クラッチセクションが、壁セクションのうちのそれが固定されることになっている長

さ部分だけ延びていてもよく、そのことによってパイルを地面に打ち込むときに材料の重量を減らすという改良をもたらす。なぜならば、本発明によるシートパイルでは、クラッチセクションは、アラインメントを維持し、泥および/または水が通過しないようにしさえすればよい。これは従来のシートパイルでは、パイルの全長が成形ロールを通らなければならないので不可能である。本発明によるシートパイルではさらに、2個以上の熱間成形されたクラッチセクションを比較的短い間隔で冷間成形された壁セクションの一方または両方の側に固定できる。

#### 【0049】

熱間成形されたクラッチセクションは普通、壁セクションに溶接されている。溶接は、たとえば、抵抗溶接、潜弧溶接、あるいはレーザー溶接によって行われる。しかし、他のいかなる適切な溶接技術を利用してもよい。無論、溶接を行おうとするとき、クラッチセクションと壁セクションの金属が溶接目的に適合することを確かめなければならない。

#### 【0050】

他の接続技術でも良い。つまりクラッチセクションは、たとえば、ボルト、リベット、接着剤あるいはプレストレス締付け具によって、壁セクションに取付けでもよい。

#### 【0051】

本発明の重要な特徴を以下に述べると、壁セクションが冷間成形で製造され、インターロックもしくはクラッチセクションは熱間成形で製造され、それによって、両方の成形技術の優れた点からの利点を得ているということである。

#### 【0052】

本発明によるスチールシートパイルの典型的なプロファイルが、図4から10に示されている。しかし、これらは、本発明によって達成されるプロファイルの例にすぎないことを理解すべきである。

#### 【0053】

図4に示されたシートパイルは、典型的な単一の「Z」プロファイルで、傾いた中心ウェブ10を有し、このウェブは、外向きに延びたフランジ11がその両側に配置され、クラッチセクション12がこのフランジに固定されている。



特願 2 0 0 3 - 2 0 4 4 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 6 5 5 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号

氏 名

新日本製鐵株式会社

## 【0054】

このパイルの壁セクションのプロファイルは、プレス作業や冷間圧延作業によって容易に達成でき、熱間成形されたクラッチセクションは壁セクションの長手方向に延びる側に連続的に溶接されている。

## 【0055】

図5に示されたシートパイルは、「Z」が2つ合わさったプロファイルである。これは前もって、単一の「Z」パイルを2つ合わせてインターロックで接続させて、達成したものである。本発明によってこの「Z」が2つ合わさったプロファイルでクラッチセクションを追加しなくとも達成できる。クラッチセクションの最小数でプロファイルの加工ができるということによって、現在利用可能なシートパイリングと比較して、特性の向上が得られた。かくして、組立てられた構造物を通して水が浸出する可能性は低減されたのである。

## 【0056】

図6は、典型的な「U」プロファイルの冷間成形されたシートパイルを示したもので、中心フランジ14を有するパンを含み、このフランジは、外向きに傾いたウェブ15によって区切られており、熱間成形されたクラッチセクション12がこのウェブに固定されている。

## 【0057】

図7および8にそれぞれ示されたシートパイルは、「U」が2つおよび3つ合わさったプロファイルである。2つの「Z」プロファイルと同様に、これらのプロファイルは従来より、2つまたは3つの単一「U」プロファイルでクラッチセクションで合わせて接続するだけで達成される。上記の利点はこれらの2つまたは3つのプロファイルが合わさったものに対してもあてはまる。これらのプロファイルは冷間成形で容易に達成される。

## 【0058】

図9に示されたシートパイルは単純に、冷間成形されたフラットスチールウェブ16を含み、このウェブは熱間成形されたクラッチセクション12がその両側に配置されている。図9に示されたシートパイルのウェブ16はカーブしており、必要な曲率は、冷間プレスや冷間圧延によって、容易に製造できる。

## 【0059】

図10には弧形プロファイルが示されており、このプロファイルも冷間成形で容易に製造できる。

## 【0060】

シートパイルのこれらおよび他の多くの組み合わせは、上記のパイルプロファイルを組み合わせて容易に達成される。さらにまた、パイル壁セクションの冷間成形によってプロファイルを適応させられるようになり、このようなパイル構造体を設計するときに極めて有利である。

## 【0061】

本発明によるシートパイルの利点は次の通りである。

## 【0062】

最小数のクラッチセクションを持つプロファイルを加工できること；これによって特性がかなり向上した。

## 【0063】

壁セクションの幅を増加できること；これによって壁を任意の予定長さにするために必要とされる設置作業数を減らした。

## 【0064】

クラッチセクションの数が削減できたため、接合するシートパイルを通して水が浸出するおそれを減らしたこと。

## 【0065】

インターロックが固定されたスチールプレートから、壁セクションを加工できること；これによってエンドユーザーが製造されるパイルのインターロックのデザインを選択できるようになった。

## 【0066】

曲げによって壁セクションを形成できるので、完成されたプロファイルの特性を、エンドユーザーの要求事項に合うように適応できること；つまり、設定された範囲から最も近い適切なセクションを選択するのではなく、パイリングの特定の設計が可能となった。

## 【0067】

壁セクションを、厚さにある範囲をもたせて成形できること。これによって、設計者は、構造物の外観を変化させる必要なく、困難な運転条件や腐食に対する要求事項のような特定状況を扱うときに利用材料を最適化できるようになった。

#### 【0068】

プロファイルは同じだが、厚さや金属のグレードが異なるセクションを製造できるということによって、多くの壁セクションの端同士を結合して合わせていくことによってパイルを加工できる。この利点は、完成された壁セクションの強度プロフィールが、より厚いセクションの導入によって、長さ/高さ沿いに変えられるということである。同様に、より厚いセクションや耐腐食性を有するスチールグレードから作られたセクションの導入によって、パイルの特定の場所に、優れた耐腐食性をもたらしことも可能である。

#### 【0069】

従来なら複数の熱間圧延されたセクションから製造しなければならなかった壁のプロファイルを製造できるようになったこと（つまり2つの「Z」あるいは「U」または3つの「U」プロファイル）。

#### 【0070】

複合パイルのための設計開発ができたことによって、壁セクションの中立軸はパイル構造体の中央軸からずれることがなく、それによってユニットの曲げ特性が向上した。

#### 【0071】

特定の要求に合うどのような幅のパイルも製造できること、これによってクラッチセクションの数を削減でき、それゆえ、任意の構造体に要求されるスチールの重量を削減でき、さらにまたパイルが設置されときのピッチ作業を減らすこともできた。

#### 【0072】

パイルの主軸が相互に角度を有するように、パイルの設置ができること。

#### 【0073】

インターロック同士の間にカーブしたプレートを使用できることによって、建設中に円を描くようにクラッチセクションのところで隣接しあうパイル同士を回

転させなくてもよくなった。その結果、すべての引っ張り力が、角度を成してではなく、クラッチセクションの軸に沿ってかかり、効率が向上することになる。

#### 【0074】

シートパイルが製造されることになっているスチールプレートの厚さ範囲に限定はない。つまりこの成形プロセスは、あらゆる厚さのプレート材料に適用できる。

#### 【0075】

以上の記載は本発明によるメタルシートパイルの単なる例であり、それに対する変形は、前記請求の範囲で設定された本発明の真の範囲から離れることなく、容易にできることは、明らかであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

図1aから1gは、本発明によるシートパイルのインターロックしている1対の熱間成形された典型的なクラッチセクションの端面図である

##### 【図2】

本発明によるシートパイルの冷間成形された典型的な壁セクションの端面図である。

##### 【図3】

本発明によるシートパイルの冷間成形された典型的な壁セクションの端面図である。

##### 【図4】

本発明による種々のシートパイルのプロファイルを示している。

##### 【図5】

本発明による種々のシートパイルのプロファイルを示している。

##### 【図6】

本発明による種々のシートパイルのプロファイルを示している。

##### 【図7】

本発明による種々のシートパイルのプロファイルを示している。

##### 【図8】

本発明による種々のシートパイルのプロファイルを示している。

【図9】

本発明による種々のシートパイルのプロファイルを示している。

【図10】

本発明による種々のシートパイルのプロファイルを示している。

【図1】

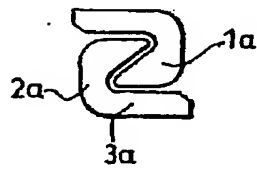


Fig.1.

【図1b】

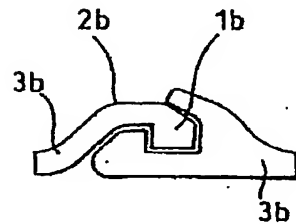


Fig.1b.

【図1c】

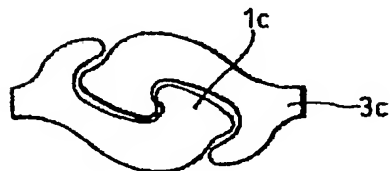


Fig.1c.

【図1d】



Fig.1d.

【図1e】

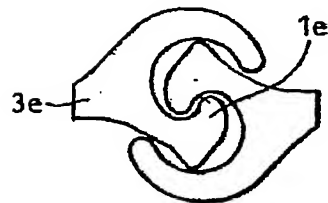


Fig.1e.

【図1f】

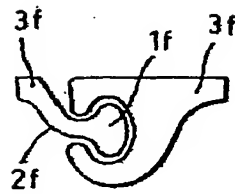


Fig.1f.

【図1g】



Fig.1g.

【図2】

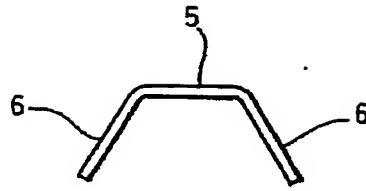


Fig.2.

【図3】

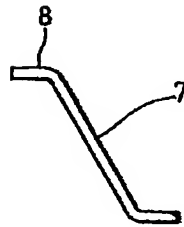


Fig.3.

【図4】

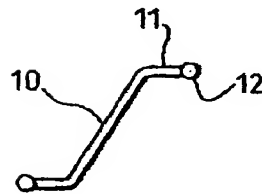


Fig.4.

【図5】

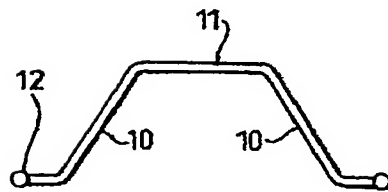


Fig.5.



【図6】



Fig.6

【図7】

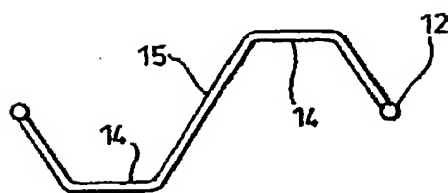


Fig.7.

【図8】

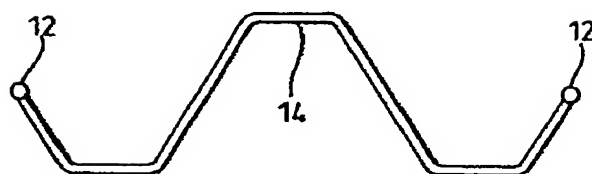


Fig.8.

【図9】

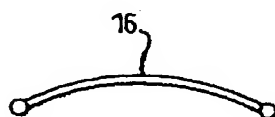


Fig.9.

【図10】

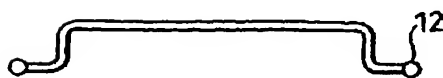


Fig.10.

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/GB 99/02401

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 E02D5/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 E02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 92 00 021 U (ARBED S.A.) 27 February 1992 (1992-02-27) the whole document	1,2,4,5, 8-16
A	FR 2 648 493 A (VERVAKO BV MASCHF ; COOPRA ROTTERDAM BA (NL)) 21 December 1990 (1990-12-21) page 4, line 25 - page 7, line 17; figures 1,2	1,11
A	US 4 808 039 A (FISCHER JOACHIM) 28 February 1989 (1989-02-28) column 3, line 51 - line 55 column 3, line 64 - column 4, line 56; figure 1	1,3-6,8, 15,16
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 1999

Date of mailing of the international search report

19/10/1999

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Paternlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 apo nl,  
Fax: (+31-70) 340-2016

Authorized officer

Tellefsen, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.  
PCT/GB 99/02401

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 343 203 A (VOEST AG) 10 January 1974 (1974-01-10) cited in the application the whole document	1,11
A	US 1 590 302 A (LINDENLAUF) 29 June 1926 (1926-06-29) the whole document	6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/GB 99/02401

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 9200021	U	27-02-1992	BE 1004337 A FR 2671602 A NL 9200065 A	03-11-1992 17-07-1992 03-08-1992
FR 2648493	A	21-12-1990	BE 1004279 A	27-10-1992
US 4808039	A	28-02-1989	DE 3703066 A AT 54972 T BE 1000763 A DE 8717997 U EP 0278343 A NL 8800044 A, B.	11-08-1988 15-08-1990 28-03-1989 07-05-1992 17-08-1988 01-09-1988
GB 1343203	A	10-01-1974	DE 2108424 A FR 2083998 A JP 50020761 B US 3703085 A	04-11-1971 17-12-1971 17-07-1975 21-11-1972
US 1590302	A	29-06-1926	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 ジェイムズ、ロナルド、ダディング  
イギリス国ノース、リンカーンシャー、ブリッグ、ウェストラム、レイン、28

Fターム(参考) 2D049 FB03 FB09 FB12 FC03